

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 7 月 1 日 (01.07.2004)

PCT

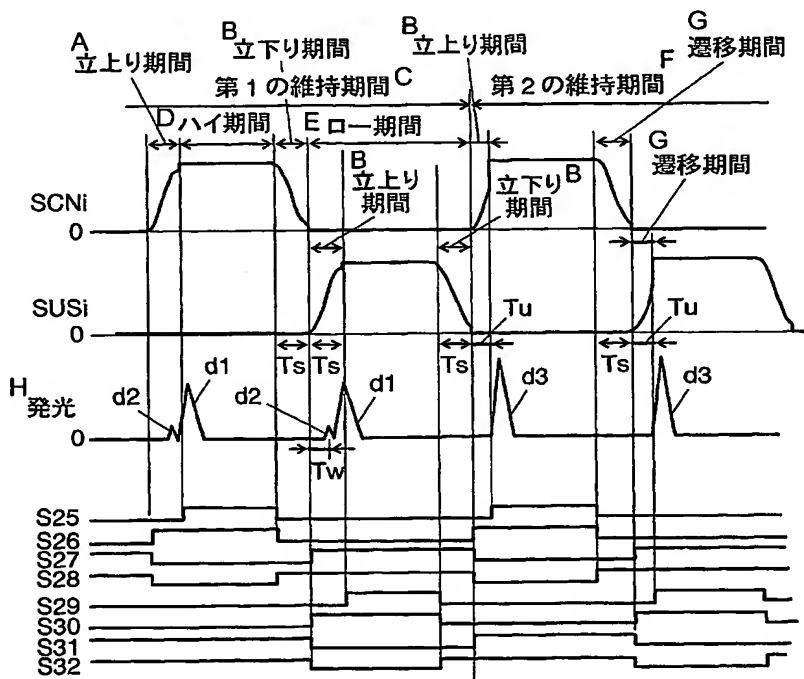
(10) 国際公開番号
WO 2004/055771 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G09G 3/28, 3/20 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015857
- (22) 国際出願日: 2003 年 12 月 11 日 (11.12.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小川 兼司 (OGAWA, Kenji) [JP/JP]; 〒569-1022 大阪府 高槻市 日吉台七番町 2 5 - B - 2 0 2 Osaka (JP). 木子 茂雄 (KIGO, Shigeo) [JP/JP]; 〒572-0002 大阪府 寝屋川市 成田東が丘 3 8 - 1 Osaka (JP). 佐々木 健次 (SASAKI, Kenji) [JP/JP]; 〒569-0081 大阪府 高槻市 宮野町 7 - 1 - 5 2 0 Osaka (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-362051
2002 年 12 月 13 日 (13.12.2002) JP

[続葉有]

(54) Title: PLASMA DISPLAY PANEL DRIVE METHOD

(54) 発明の名称: プラズマディスプレイパネルの駆動方法



A...RISE PERIOD
B...FALL PERIOD
C...FIRST MAINTAINING PERIOD
D...HIGH PERIOD
E...LOW PERIOD
F...SECOND MAINTAINING PERIOD
G...TRANSITION PERIOD
H...LIGHT EMITTANCE

(57) Abstract: A method for driving a plasma display panel including discharge cells formed at the intersections of the scan electrodes, maintaining electrodes, and data electrodes. One field consists of a plurality of sub fields, each having an initialization period, a write period, and a maintaining period. The maintaining period of at least one sub field has a first maintaining period during which the maintaining pulse has a first rise time and a second maintaining period during which the maintaining pulse has a second rise time shorter than the first rise time. The second maintaining period includes at least the final period of the maintaining period.

(57) 要約: 走査電極および維持電極とデータ電極との交差部に放電セルを形成してなるプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、1フィールド期間が初期化期間、書込み期間および維持期間を有する複数のサブフィールドから構成され、少なくとも1つのサブフィールドの維持

持期間は、維持パルスが第1の立上り時間をもつ維持パルスである第1の維持期間と、維持パルスが第1の立上り

[続葉有]



(74) 代理人: 岩橋 文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

プラズマディスプレイパネルの駆動方法

5 技術分野

本発明は、大画面で薄型、軽量のディスプレイ装置として用いられるプラズマディスプレイパネルの駆動方法に関するものである。

背景技術

- 10 プラズマディスプレイパネル（以下、パネルと略記する）として代表的な交流面放電型パネルは、対向配置された前面板と背面板との間に多数の放電セルが形成されている。前面板は、1対の走査電極と維持電極とからなる表示電極が前面ガラス基板上に互いに平行に複数対形成され、それら表示電極を覆うように誘電体層および保護層が形成されている。
- 15 背面板は、背面ガラス基板上に複数の平行なデータ電極と、それらを覆うように誘電体層と、さらにその上にデータ電極と平行に複数の隔壁がそれぞれ形成され、誘電体層の表面と隔壁の側面とに蛍光体層が形成されている。そして、表示電極とデータ電極とが立体交差するように前面板と背面板とが対向配置されて密封され、内部の放電空間には放電ガス
- 20 が封入されている。ここで表示電極とデータ電極とが対向する部分に放電セルが形成される。このような構成のパネルにおいて、各放電セル内でガス放電により紫外線を発生させ、この紫外線でRGB各色の蛍光体を励起発光させてカラー表示を行っている。

- パネルを駆動する方法としてはサブフィールド法、すなわち、1フィールド
- 25 期間を複数のサブフィールドに分割した上で、発光させるサブフ

ィールドの組み合わせによって階調表示を行う方法が一般的である。また、サブフィールド法の中でも、階調表現に関係しない発光を極力減らしてコントラスト比を向上した新規な駆動方法が特開 2 0 0 0 - 2 4 2 2 2 4 号公報に開示されている。

- 5 図 8 はコントラスト比を向上した従来のプラズマディスプレイパネルの駆動波形図の一例である。以下、この駆動波形について説明する。1 フィールド期間は、初期化期間、書込み期間および維持期間を有する N 個のサブフィールドで構成されているものとし、それぞれ第 1 S F、第 2 S F、・・・、第 N S F と略記する。以下に説明するように、これら N
10 個のサブフィールドのうち、第 1 S F を除くサブフィールドでは、前のサブフィールドの維持期間中に点灯した放電セルでのみ初期化動作を行うようにしている。

- 第 1 S F の初期化期間の前半部では、走査電極に緩やかに上昇するランプ電圧を印加することにより微弱放電を起こし、書込み動作に必要な
15 壁電荷を各電極上に形成する。このとき後で壁電荷の最適化を図ることを見越して過剰に壁電荷を形成しておく。そして、つづく初期化期間の後半部では、走査電極に緩やかに下降するランプ電圧を印加することにより再び微弱放電を起こし、各電極上に過剰に蓄えられた壁電荷を弱め、各々の放電セルに対して適切な壁電荷に調整する。

- 20 第 1 S F の書込み期間では、表示を行うべき放電セルにおいて書込み放電を起こす。そして、第 1 S F の維持期間では、走査電極および維持電極に維持パルスを印加し、書込み放電を起こした放電セルにおいて維持放電を起こし、対応する放電セルの蛍光体層を発光させることにより画像表示を行う。

- 25 つづく第 2 S F の初期化期間では、第 1 S F の初期化期間後半部と同

様の駆動波形、すなわち走査電極に緩やかに下降するランプ電圧を印加する。これは、書込み動作に必要な壁電荷形成を維持放電と同時に行うために、初期化期間の前半部を独立に設ける必要がないためである。したがって、第1 S Fにおいて維持放電を行った放電セルは微弱放電を起
5 こし、各電極上に過剰に蓄えられた壁電荷を弱め、各々の放電セルに対して適切な壁電荷に調整する。また、維持放電を行わなかった放電セルは第1 S Fの初期化期間終了時における壁電荷が保たれており、放電することはない。

このように、第1 S Fの初期化動作はすべての放電セルを放電させる
10 全セル初期化動作であり、第2 S F以降の初期化動作は維持放電を行った放電セルのみ初期化する選択初期化動作である。したがって、表示に関係のない発光は第1 S Fの初期化の微弱放電のみとなりコントラストの高い画像表示が可能となる。

しかしながら、上述のような駆動方法によれば、コントラストの高い
15 画像表示が可能となる反面、書込み放電を確実に発生させるためにはデータ電極に印加する電圧を高くする必要があるという課題があった。

本発明は上記のような課題を解決するためになされたものであり、データ電極に印加する電圧を高くすることなくコントラストの高い画像表示が可能
20 的なプラズマディスプレイパネルの駆動方法を提供することを目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、1フィールド期間が初期化期間、書き込み期間および維持
25 期間を有する複数のサブフィールドから構成され、少なくとも1つのサ

- プフィールドの維持期間は、維持パルスが第 1 の立上り時間をもつ維持パルスである第 1 の維持期間と、維持パルスが第 1 の立上り時間よりも短い第 2 の立上り時間をもつ第 2 の維持期間とを有し、第 2 の維持期間を少なくとも維持期間の終わりの期間を含むように配置したことを特徴とする。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の実施の形態に用いるプラズマディスプレイパネルの要部を示す斜視図である。

- 10 図 2 は同プラズマディスプレイパネルの電極配列図である。

図 3 は本発明の実施の形態における駆動方法を用いたプラズマディスプレイ装置の構成図である。

図 4 は同プラズマディスプレイ装置における維持パルスを発生させるための駆動回路図の一例である。

- 15 図 5 は本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイパネルの各電極に印加する駆動波形図である。

図 6 は本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイパネルの維持期間における駆動波形図、発光波形図、およびスイッチング素子の制御信号波形図である。

- 20 図 7 は本発明の実施の形態において、放電セルの点灯率に応じて第 2 の維持期間の時間的な長さを変化させるプラズマディスプレイ装置の構成図である。

図 8 は従来のプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

- 25 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の一実施の形態について説明する。

図 1 は本発明の一実施の形態に用いるプラズマディスプレイパネルの要部を示す斜視図である。パネル 1 は、ガラス製の前面基板 2 と背面基板 3 とを対向配置して、その間に放電空間を形成するように構成されている。前面基板 2 上には表示電極を構成する走査電極 4 と維持電極 5 とが互いに平行に対をなして複数形成されている。そして、走査電極 4 および維持電極 5 を覆うように誘電体層 6 が形成され、誘電体層 6 上には保護層 7 が形成されている。また、背面基板 3 上には絶縁体層 8 で覆われた複数のデータ電極 9 が付設され、データ電極 9 の間の絶縁体層 8 上にデータ電極 9 と平行して隔壁 10 が設けられている。また、絶縁体層 8 の表面および隔壁 10 の側面に蛍光体 11 が設けられている。そして、走査電極 4 および維持電極 5 とデータ電極 9 とが交差する方向に前面基板 2 と背面基板 3 とを対向配置しており、その間に形成される放電空間には、放電ガスとしてたとえばネオンとキセノンの混合ガスが封入されている。

図 2 はパネルの電極配列図である。行方向に n 本の走査電極 $SCN1 \sim SCNn$ (図 1 の走査電極 4) および n 本の維持電極 $SUS1 \sim SUSn$ (図 1 の維持電極 5) が交互に配列され、列方向に m 本のデータ電極 $D1 \sim Dm$ (図 1 のデータ電極 9) が配列されている。そして、1 対の走査電極 $SCNi$ および維持電極 $SUSi$ ($i = 1 \sim n$) と 1 つのデータ電極 Dj ($j = 1 \sim m$) とが交差した部分に放電セルが形成され、放電セルは放電空間内に $m \times n$ 個形成されている。

図 3 は本発明の実施の形態における駆動方法を用いたプラズマディスプレイ装置の構成図である。このプラズマディスプレイ装置は、パネル 1、データドライバ回路 12、スキャンドライバ回路 13、サステイン

ドライバ回路 14、タイミング発生回路 15、電源回路 16、17、A/Dコンバータ（アナログ・デジタル変換器）18、走査数変換部 19 およびサブフィールド変換部 20 を備えている。

図 3 において、映像信号 VD は、A/Dコンバータ 18 に入力される。

- 5 また、水平同期信号 H および垂直同期信号 V はタイミング発生回路 15、A/Dコンバータ 18、走査数変換部 19、サブフィールド変換部 20 に与えられる。A/Dコンバータ 18 は、映像信号 VD をデジタル信号の画像データに変換し、その画像データを走査数変換部 19 に与える。走査数変換部 19 は、画像データをパネル 1 の画素数に応じた画像データに変換し、サブフィールド変換部 20 に与える。サブフィールド変換部 20 は、各画素の画像データを複数のサブフィールドに対応する複数のビットに分割し、サブフィールド毎の画像データをデータドライバ回路 12 に出力する。データドライバ回路 12 は、サブフィールド毎の画像データを各データ電極 D1～Dm に対応する信号に変換し、それに基づいて各データ電極に電源回路 16 の電圧を供給する。
- 10
- 15

- タイミング発生回路 15 は、水平同期信号 H および垂直同期信号 V を基準として、タイミング信号 SC、SU を発生し、各々スキャンドライバ回路 13 およびサステインドライバ回路 14 に与える。これらスキャンドライバ回路 13 およびサステインドライバ回路 14 は電源回路 17 に接続されている。スキャンドライバ回路 13 は、タイミング信号 SC に基づいて走査電極 SCN1～SCNn に駆動波形を供給し、サステインドライバ回路 14 は、タイミング信号 SU に基づいて維持電極 SUS1～SUSn に駆動波形を供給する。
- 20

- 図 4 はスキャンドライバ回路 13 およびサステインドライバ回路 14 のうち、維持パルスを発生させるための駆動回路図の一例である。走査
- 25

電極側の維持パルス発生回路 33 について説明する。スイッチング素子 25、27 は電源 V_m あるいは GND から直接走査電極 $SCN1 \sim SCNn$ に電圧を印加するためのスイッチング素子である。また、コンデンサ C 、コイル L 、スイッチング素子 26、28、ダイオード 21、22 は電力回収回路を構成し、走査電極がもつ容量とコイル L とを共振させることにより、電力の消費なしに走査電極 $SCN1 \sim SCNn$ に電圧を印加するための回路である。ここで、ダイオード 21、22 は電流の逆流を防止し、スイッチング素子 25～28 は入力信号がハイレベルのときに ON となる。

10 維持電極側の維持パルス発生回路 35 についても同様である。すなわち、スイッチング素子 29～32 はそれぞれスイッチング素子 25～28 に対応し、ダイオード 23、24 はそれぞれダイオード 21、22 に対応しており、維持電極 $SUS1 \sim SUSn$ に電圧を印加するための回路を構成している。なお、走査電極側の維持パルス発生回路 33 は走査
15 パルス発生回路 34 を通してパネル 1 の走査電極 $SCN1 \sim SCNn$ につながっている。

つぎに、パネル 1 を駆動するための駆動波形について説明する。図 5 は本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイパネルの各電極に印加する駆動波形図であり、第 1 SF から第 2 SF にかけての駆動波形
20 を表している。

第 1 SF の初期化期間では、データ電極 $D1 \sim Dm$ および維持電極 $SUS1 \sim SUSn$ を 0 (V) に保持し、走査電極 $SCN1 \sim SCNn$ に対して放電開始電圧以下となる電圧 V_p (V) から、放電開始電圧を超える電圧 V_r (V) に向かって緩やかに上昇するランプ電圧を印加する。
25 すると、全ての放電セルにおいて 1 回目の微弱な初期化放電を起こし、

走査電極 $SCN1 \sim SCNn$ 上に負の壁電圧が蓄えられるとともに、維持電極 $SUS1 \sim SUSn$ 上およびデータ電極 $D1 \sim Dm$ 上に正の壁電圧が蓄えられる。ここで、電極上の壁電圧とは、電極を覆う誘電体層あるいは蛍光体層上に蓄積した壁電荷により生じる電圧をあらわす。

- 5 その後、維持電極 $SUS1 \sim SUSn$ を正の電圧 V_h (V) に保ち、走査電極 $SCN1 \sim SCNn$ に電圧 V_g (V) から電圧 V_a (V) に向かって緩やかに下降するランプ電圧を印加する。すると、全ての放電セルにおいて2回目の微弱な初期化放電を起こし、走査電極 $SCN1 \sim SCNn$ 上の壁電圧および維持電極 $SUS1 \sim SUSn$ 上の壁電圧が弱められ、データ電極 $D1 \sim Dm$ 上の壁電圧も書込み動作に適した値に調整
- 10 される。

このように、第1SFの初期化期間では、全ての放電セルにおいて初期化放電させる全セル初期化動作が行われる。

- 第1SFの書込み期間では、走査電極 $SCN1 \sim SCNn$ を一旦 V_s
- 15 (V) に保持する。つぎに、データ電極 $D1 \sim Dm$ のうち、1行目に表示すべき放電セルのデータ電極 D_k に正の書込みパルス電圧 V_w (V) を印加するとともに、1行目の走査電極 $SCN1$ に走査パルス電圧 V_b (V) を印加する。このとき、データ電極 D_k と走査電極 $SCN1$ との交差部の電圧は、外部印加電圧 ($V_w - V_b$) にデータ電極 D_k 上の壁
- 20 電圧および走査電極 $SCN1$ 上の壁電圧の大きさが加算されたものとなり、放電開始電圧を超える。そして、データ電極 D_k と走査電極 $SCN1$ との間および維持電極 $SUS1$ と走査電極 $SCN1$ との間に書込み放電が起こり、この放電セルの走査電極 $SCN1$ 上に正の壁電圧が蓄積され、維持電極 $SUS1$ 上に負の壁電圧が蓄積され、データ電極 D_k 上に
- 25 も負の壁電圧が蓄積される。このようにして、1行目に表示すべき放電

セルで書込み放電を起こして各電極上に壁電圧を蓄積する書込み動作が行われる。

一方、正の書込みパルス電圧 V_w (V) を印加しなかったデータ電極と走査電極 $SCN1$ との交差部の電圧は放電開始電圧を超えないので、

5 書込み放電は発生しない。

以上の書込み動作を n 行目の放電セルに至るまで順次行い、書込み期間が終了する。

第1SFの維持期間では、まず、維持電極 $SUS1 \sim SUSn$ を 0 (V) に戻し、走査電極 $SCN1 \sim SCNn$ に正の維持パルス電圧 V_m (V) を印加する。このとき、書込み放電を起こした放電セルにおいて、走査電極 $SCNi$ 上と維持電極 $SUSi$ 上との間の電圧は、維持パルス電圧 V_m (V) に、走査電極 $SCNi$ 上および維持電極 $SUSi$ 上の壁電圧の大きさが加算されたものとなり放電開始電圧を超える。そして、走査電極 $SCNi$ と維持電極 $SUSi$ との間に維持放電が起こり、走査電極 $SCNi$ 上に負の壁電圧が蓄積され、維持電極 $SUSi$ 上に正の壁電圧が蓄積される。このときデータ電極 Dk 上にも正の壁電圧が蓄積される。

10

15

続いて、走査電極 $SUS1 \sim SUSn$ を 0 (V) に戻し、維持電極 $SUS1 \sim SUSn$ に正の維持パルス電圧 V_m (V) を印加する。すると、維持放電を起こした放電セルでは、維持電極 $SUSi$ 上と走査電極 $SCNi$ 上との間の電圧は放電開始電圧を超えるので、再び維持電極 $SUSi$ と走査電極 $SCNi$ との間に維持放電が起こり、維持電極 $SUSi$ 上に負の壁電圧が蓄積され走査電極 $SCNi$ 上に正の壁電圧が蓄積される。

20

以降同様に、走査電極 $SCN1 \sim SCNn$ と維持電極 $SUS1 \sim SUSn$ とに交互に維持パルスを印加することにより、維持放電が継続して行われる。なお、書込み期間において書込み放電が起きなかった放電セ

25

ルでは維持放電は発生せず、初期化期間の終了時における壁電圧状態が保持される。こうして維持期間における維持動作が終了する。

なお、図 5 に示したように、維持期間は第 1 の維持期間と第 2 の維持期間とから構成されている。この点については本発明の主眼であるため
5 後で詳細に説明する。

つぎに、第 2 S F の初期化期間では、維持電極 S U S 1 ~ S U S n を V_h (V) に保持し、データ電極 D 1 ~ D m を 0 (V) に保持し、走査電極 S C N 1 ~ S C N n に V_m (V) から V_a (V) に向かって緩やかに下降するランプ電圧を印加する。すると第 1 S F の維持期間で維持放
10 電を行った放電セルでは、微弱な初期化放電が発生し、走査電極 S C N i 上および維持電極 S U S i 上の壁電圧が弱められ、データ電極 D k 上の壁電圧も書込み動作に適した値に調整される。一方、第 1 S F で書込み放電および維持放電を行わなかった放電セルについては放電すること
はなく、第 1 S F の初期化期間終了時における壁電荷状態がそのまま保
15 たれる。このように、第 2 S F の初期化期間では、第 1 S F で維持放電を行った放電セルにおいて初期化放電させる選択初期化動作が行われる。

第 2 S F の書込み期間および維持期間については第 1 S F と同様であり、第 3 S F 以降は第 2 S F と同様であるため、説明を省略する。なお、初期化期間におけるランプ電圧の電圧変化率は $10 \text{ V} / \mu \text{ s}$ 以下とする
20 のが望ましく、本実施の形態では $2 \sim 3 \text{ V} / \mu \text{ s}$ とした。また本実施の形態では、 $V_a = -80 \text{ V}$ 、 $V_h = 150 \text{ V}$ 、 $V_m = 170 \text{ V}$ とした。

つぎに、維持期間における駆動波形について詳細に説明する。図 6 は維持期間において走査電極 S C N i および維持電極 S U S i に印加する駆動波形、すなわち維持パルスとそれとともなう発光波形とを拡大して
25 示した図である。加えて、図 4 に示したスイッチング素子 25 ~ 32 を

制御する信号をそれぞれ信号 S 2 5 ~ S 3 2 として示している。このように、走査電極 S C N i あるいは維持電極 S U S i に印加される維持パルスは 0 (V) から維持パルス電圧 V m (V) に変化する遷移期間 (立上り期間)、維持パルス電圧 V m (V) に固定されるハイ期間、維持パルス電圧 V m (V) から 0 (V) に変化する遷移期間 (立下り期間)、0 (V) に固定されるロー期間を有する。走査電極 S C N i に印加される維持パルスを例に説明すると、立上り期間では信号 S 2 6 をハイレベルとすることにより図 4 に示したスイッチング素子 2 6 がオンとなり、電力回収用のコンデンサ C に蓄えられている電荷がコイル L を介して走査電極 S C N i に供給され走査電極 S C N i の電圧が上昇する。つぎにハイ期間では信号 S 2 5 をハイレベルとすることによりスイッチング素子 2 5 がオンとなり、V m (V) の電源から電圧 V m (V) が走査電極 S C N i に供給され、走査電極 S C N i の電圧が V m (V) に固定される。つぎに立下り期間では、信号 S 2 5 および信号 S 2 6 をローレベルにした後、信号 S 2 8 をハイレベルとすることによりスイッチング素子 2 8 がオンとなり、走査電極 S C N i に蓄えられている電荷がコイル L を介して電力回収用のコンデンサ C に回収され走査電極 S C N i の電圧が下降する。つぎにロー期間では信号 S 2 7 をハイレベルとすることによりスイッチング素子 2 7 がオンとなり、走査電極 S C N i が接地され 0 (V) に固定される。維持電極 S U S i についても同様である。

維持期間は、図 5 に示したように第 1 の維持期間と第 2 の維持期間とから構成されている。そして、第 1 の維持期間から第 2 の維持期間にかけての駆動波形の詳細を図 6 に示している。図 6 おいて走査電極 S C N i および維持電極 S U S i に交互に維持パルスを印加する際、第 1 の維持期間では走査電極 S C N i に印加する維持パルスおよび維持電極 S U

S_i に印加する維持パルスの立上り時間が第 1 の立上り時間を持ち、第 2 の維持期間では走査電極 S_{CN i} に印加する維持パルスおよび維持電極 S_{US i} に印加する維持パルスの立上り時間が第 1 の立上り時間より短い第 2 の立上り時間をもつように構成している。ここで第 1 の立上り時間とは、走査電極の容量とコイル L との共振周期の約半分であり、電力回収効率が大きくなる時間 T_s である。本実施の形態においては T_s = 0.5 μs としている。また、第 2 の立上り時間は後述するように自己消去放電が実質的に発生しない値に設定しており、本実施の形態においては T_s の約半分の時間に設定している。

- 10 本発明におけるパネルの駆動方法は、上述したように、維持パルスが第 1 の立上り時間をもつ維持パルスである第 1 の維持期間と、維持パルスが第 1 の立上り時間よりも短い第 2 の立上り時間をもつ第 2 の維持期間とを有し、第 2 の維持期間を維持期間の終わりの期間を含むように配置することにより、つづく初期化動作、特に選択初期化動作を安定化し、
- 15 駆動マージンを確保するものである。

第 2 の維持期間を少なくとも維持期間の終わりの期間に配置することにより初期化放電が安定する理由については完全に解明されたわけではないが、以下のように考えることができる。

- 維持放電に注目すると、図 6 に示したように、第 1 の維持期間と第 2 の維持期間とにおける発光波形とそのタイミングは大きく異なっている。第 1 の維持期間においては、維持放電が発生している放電セルでは、一方の表示電極（たとえば走査電極 S_{CN i}）が 0（V）に固定されてから時間 T_w（μs）後に自己消去放電 d₂ が発生する。そしてもう一方の表示電極（たとえば維持電極 S_{US i}）に電圧を印加しはじめると主放電 d₁ が発生する。ところが、第 2 の維持期間においては、自己消去
- 20
- 25

放電が実質的に発生することなく主放電 d_3 が発生している。そしてこのときの主放電 d_3 は第 1 の維持期間における主放電 d_1 より大きい。

これは、第 1 の維持期間においては、まず一方の表示電極（たとえば走査電極 SCN_i ）の駆動波形が V_m (V) から 0 (V) に立下がる。

- 5 これにともなって自己消去放電 d_2 が発生し、これが各電極上に蓄積された壁電荷を減少させる。すると、他方の表示電極（たとえば維持電極 SUS_i ）に電圧 V_m (V) を印加したときに主放電 d_1 が発生するが、このとき壁電圧が不足しているため主放電 d_1 そのものが弱められてしまふと考えることができる。ところが第 2 の維持期間においては、維持
- 10 パルスの立上り時間 T_u (μs) は第 1 の維持期間における維持パルスの立上り時間 T_s (μs) よりも短く、上述した自己消去放電発生する時間 T_w (μs) 以下に設定されている。そのため、一方の表示電極（たとえば走査電極 SCN_i ）の駆動波形が立下がった後、自己消去放電 d_2 が発生するまでに他方の表示電極（たとえば維持電極 SUS_i ）の駆
- 15 動波形が速やかに電圧 V_m (V) まで立上がるので、自己消去放電発生と同時にあるいはそれ以前に主放電 d_3 が発生する。したがって壁電圧が十分蓄積された状態で主放電 d_3 が発生するため、主放電 d_1 より強い放電となる。

- そこで、第 2 の維持期間を少なくとも維持期間の終わりの期間に配置
- 20 することにより、維持放電を行った放電セルに対して、走査電極 SCN_i 上に負の壁電圧、維持電極 SUS_i 上およびデータ電極 D_k 上に正の壁電圧がそれぞれ十分に蓄えられる。そのため、つづくサブフィールドの選択初期化動作において、走査電極 SCN_i に V_m (V) から V_a (V) へ向かって緩やかに下降するランプ電圧を印加すると維持電極 SUS_i
- 25 と走査電極 SCN_i との間およびデータ電極 D_k と走査電極 SCN_i と

の間において安定して微弱放電を発生させることができ、走査電極 S C N i 上の壁電圧、維持電極 S U S i 上の壁電圧およびデータ電極 D k 上の壁電圧を弱め、書込み動作に適した値に調整することができる。したがって、次の書込み動作に必要な書込み電圧を低減することができ、安定した画像表示を行うことができる。

しかしながら、従来例における駆動方法の場合には維持期間が第 1 の維持期間で終了するので、維持放電が弱い主放電 d 1 となり、走査電極 S C N i 上の負の壁電圧、維持電極 S U S i 上およびデータ電極 D k 上の正の壁電圧が不足する。したがって、つづくサブフィールドの初期化期間において、初期化放電が発生しない、あるいは発生しても十分な電荷調整が行われなないなど、書込み動作に適した壁電荷形成が不完全になる。そして書込み放電を確実に発生させるためには壁電圧の不足分を補わなければならないために、データ電極に印加する電圧を高くする必要があると考えることができる。

15 本発明のパネルの駆動方法は、上述のように第 2 の維持期間を少なくとも維持期間の終わりの期間に配置することにより、つづく初期化動作、特に選択初期化動作を安定化し、書込み動作に適した壁電荷形成をおこなっている。なお、第 2 の維持期間を長くして、第 1 の立上り時間よりも短い第 2 の立上り時間をもつ維持パルス数を多くすると、つづく選択初期化動作をより安定して行うことができるが、第 2 の立上り時間をもつ維持パルス数がある程度多くなるとその効果はあまり変わらなくなる。ただし、初期化動作の安定化のために必要な第 2 の立上り時間をもつ維持パルス数はパネルの点灯率によっても影響を受ける。

ところで、第 2 の維持期間における維持パルスの立上り時間は電力回収の効率のよい第 1 の立上り時間 T s よりも短く、電力回収半ばで強制

的に電源から電圧印加を行うため、無効電力が増大する傾向がある。したがって、第2の維持期間の長さは必要最小限にとどめることが望ましい。本実施の形態の駆動方法においては、たとえば、42インチのパネルでは、第2の維持期間の長さを維持パルスが5パルス程度含まれる長さ5にすることで選択初期化動作を安定して行うことができる。そのため無効電力の増加を僅かな範囲内に抑えることができる。

無効電力の増加をさらに小さくするために、放電セルの点灯率に応じて第2の維持期間の時間的な長さを変化させる構成にしてもよい。

図7は、放電セルの点灯率に応じて第2の維持期間の時間的な長さを変化させるプラズマディスプレイ装置の構成を示しており、図3に示したプラズマディスプレイ装置の構成に加えて点灯率検出手段40を備えている。点灯率検出手段40は、各サブフィールドにおいて点灯する放電セル数の全放電セル数に対する割合を示す点灯率を、サブフィールド変換部20のデータをもとに検出する。点灯率検出手段40で検出された各サブフィールドの点灯率はタイミング発生回路15に送られ、タイミング発生回路15は、点灯率に基づいて第2の維持期間の長さを決定し、スキャンドライバ回路13およびサステインドライバ回路14を制御する。

放電セルの点灯率が小さい場合、パネル1に流れる電流は小さく電圧降下も小さいので各放電セルにかかる電圧は大きくなり放電は強いものとなる。したがって、維持放電によって形成される壁電荷の量は比較的多くなるので、第2の立上り時間をもつ維持パルスの数が少なくても次の初期化動作を安定して行うことができる。一方、放電セルの点灯率が大きい場合、パネル1に流れる電流は大きく電圧降下も大きいので個々の放電セルにかかる電圧は小さくなり放電は弱いものとなる。したがっ

て、維持放電によって形成される壁電荷も小さくなるので、第2の立上り時間をもつ維持パルス数を多くする必要がある。そこで、放電セルの点灯率が小さい場合には第2の維持期間を短くし、放電セルの点灯率が大きい場合には第2の維持期間を長くするように、放電セルの点灯率
5 に応じて第2の維持期間の長さを変化させることによって無効電力の増加を最小限に抑えながら初期化動作を安定して行うことができる。

また、実施の形態では、初期化期間において初期化放電を発生させるための駆動波形としてランプ電圧波形を用いているが、このランプ電圧波形の代わりに電圧変化率が $10\text{ V}/\mu\text{ s}$ 以下で緩やかに変化する緩勾
10 配電圧波形を用いてもよい。ただし、電圧変化率が小さくなりすぎると初期化期間が長くなり階調表示が困難となるので、電圧変化率の下限值については、所望の階調表示が可能となる範囲内に設定される。

さらに、実施の形態では、第1 S Fの初期化期間は各放電セルの壁電荷状態にかかわらず全セルの初期化放電を行うため、第1 S Fの直前に
15 配置されるサブフィールド(1フィールド期間の最後のサブフィールド)の維持期間では第2の維持期間を設けなくてもよい。

産業上の利用可能性

以上の説明から明らかなように、本発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法によれば、初期化放電を安定して発生させることができ、
20 データ電極に印加する電圧を高くすることなくコントラストの高い画像表示が可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 走査電極および維持電極とデータ電極との交差部に放電セルを形成してなるプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、
- 5 1 フィールド期間が初期化期間、書込み期間および維持期間を有する複数のサブフィールドから構成され、
少なくとも1つのサブフィールドの維持期間は、維持パルスが第1の立上り時間をもつ維持パルスである第1の維持期間と、維持パルスが第1の立上り時間よりも短い第2の立上り時間をもつ第2の維持期間とを有し、
- 10 前記第2の維持期間を少なくとも前記維持期間の終わりの期間を含むように配置したことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。
2. 維持期間に放電した放電セルを選択的に初期化するサブフィールドの直前に配置されたサブフィールドの維持期間は、前記第1の維持期間と前記第2の維持期間とを有することを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。
- 15 3. 前記第2の維持期間において、前記第2の立上り時間の長さを、自己消去放電が実質的に発生しない値に設定したことを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。
- 20 4. 放電セルの点灯率に応じて前記第2の維持期間の長さを変化させることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

1/8

FIG. 1

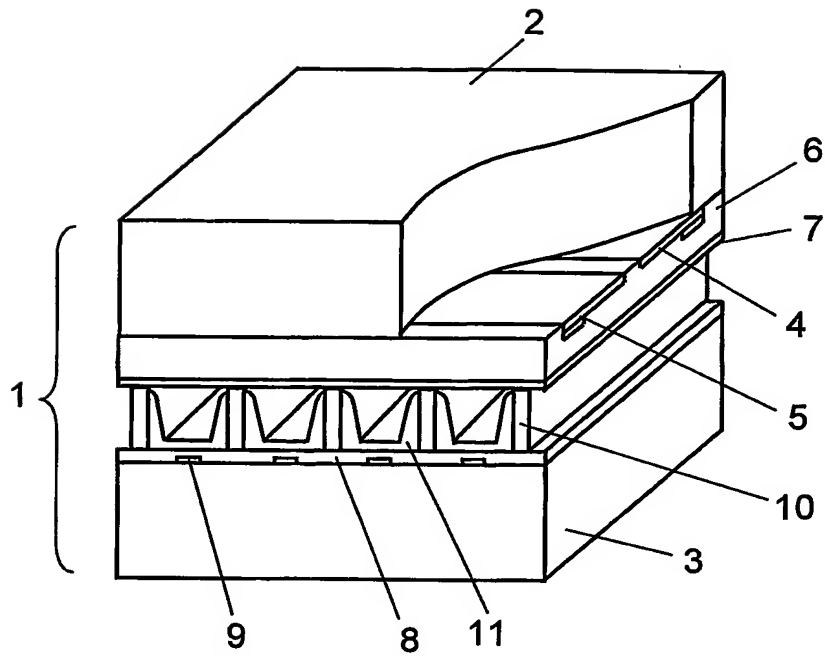
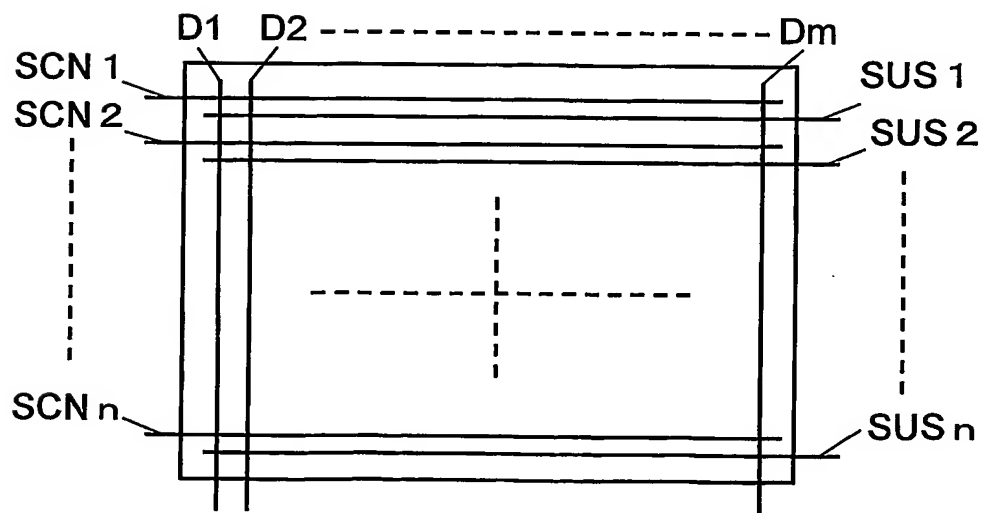


FIG. 2



2/8

FIG. 3

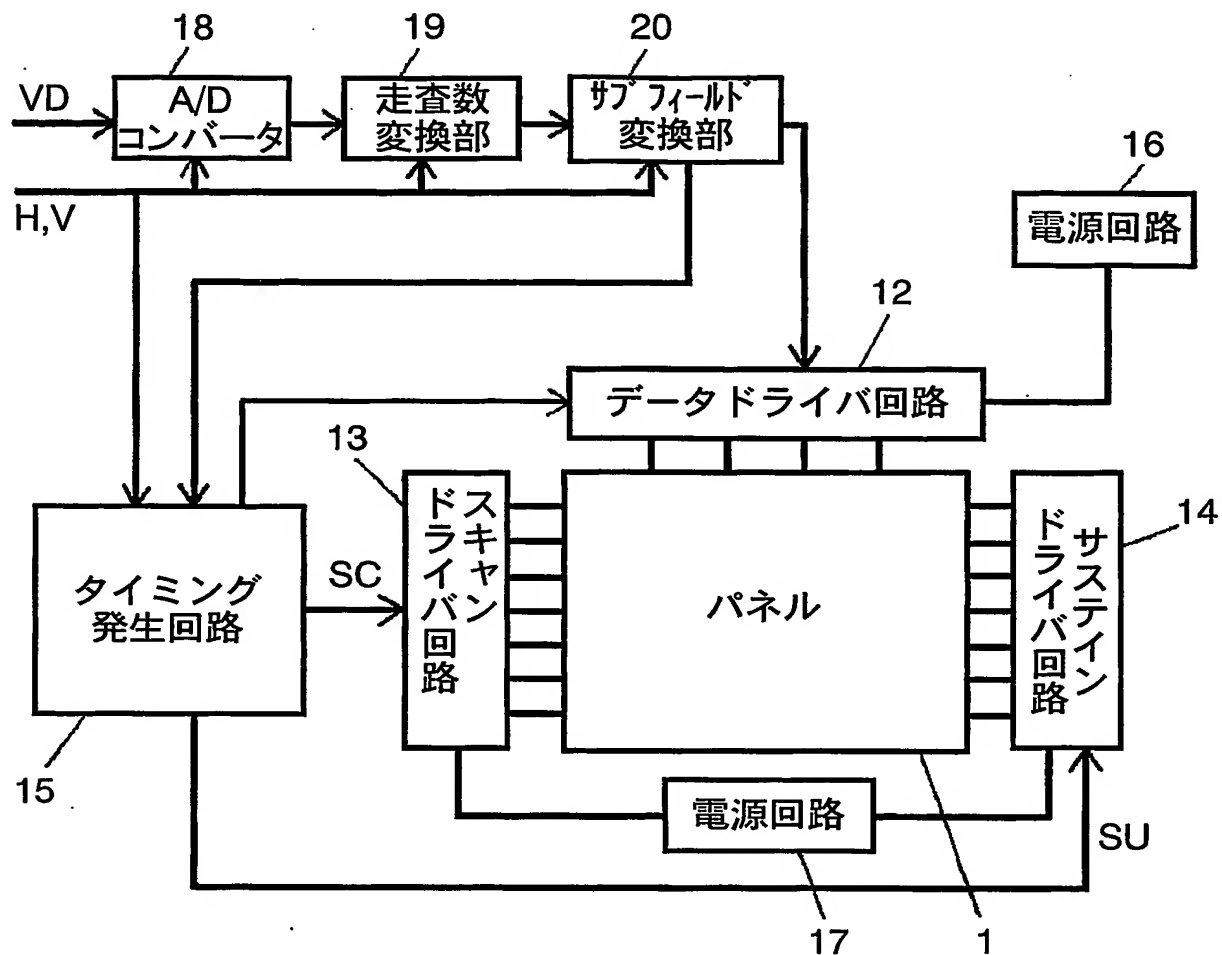
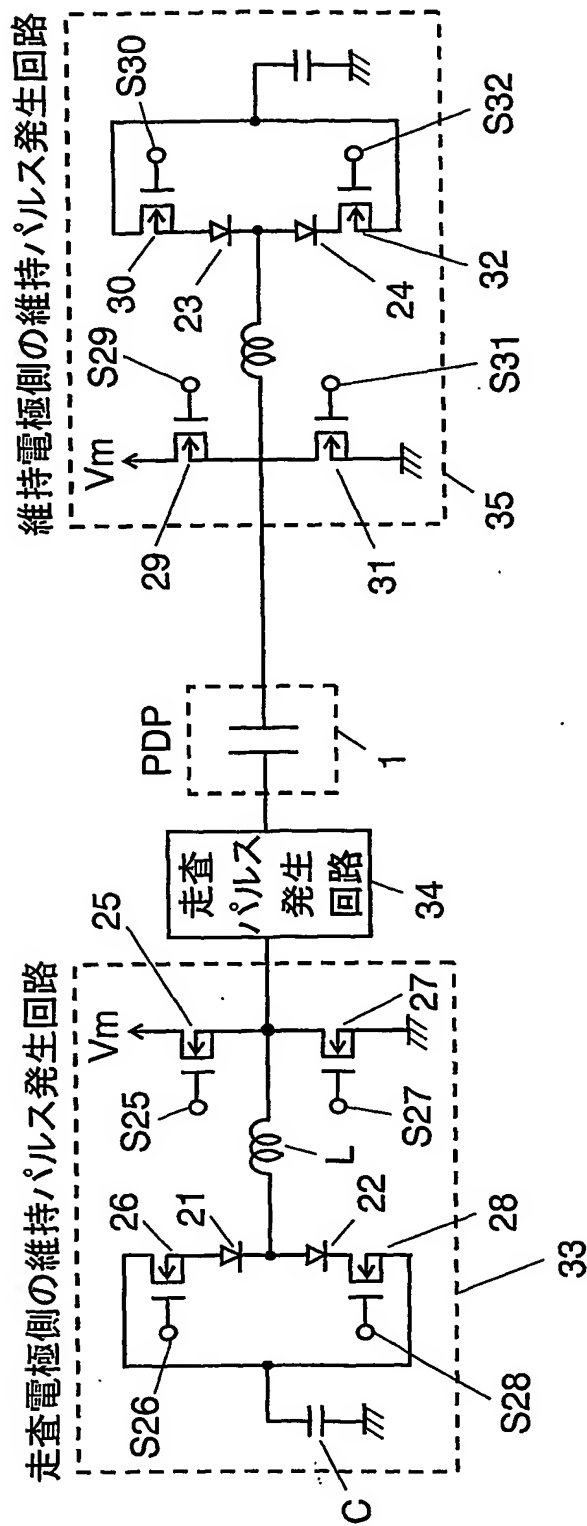
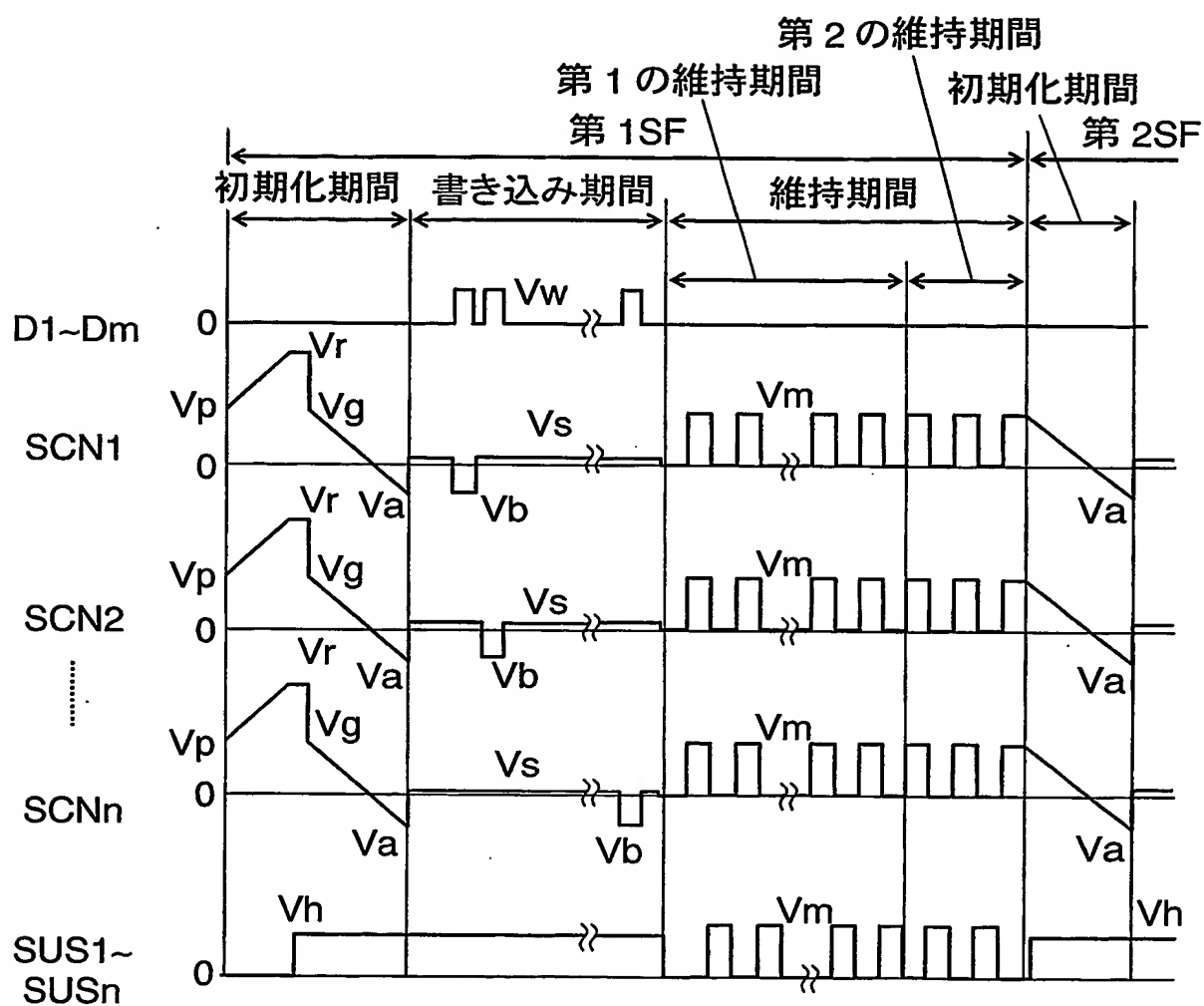


FIG. 4



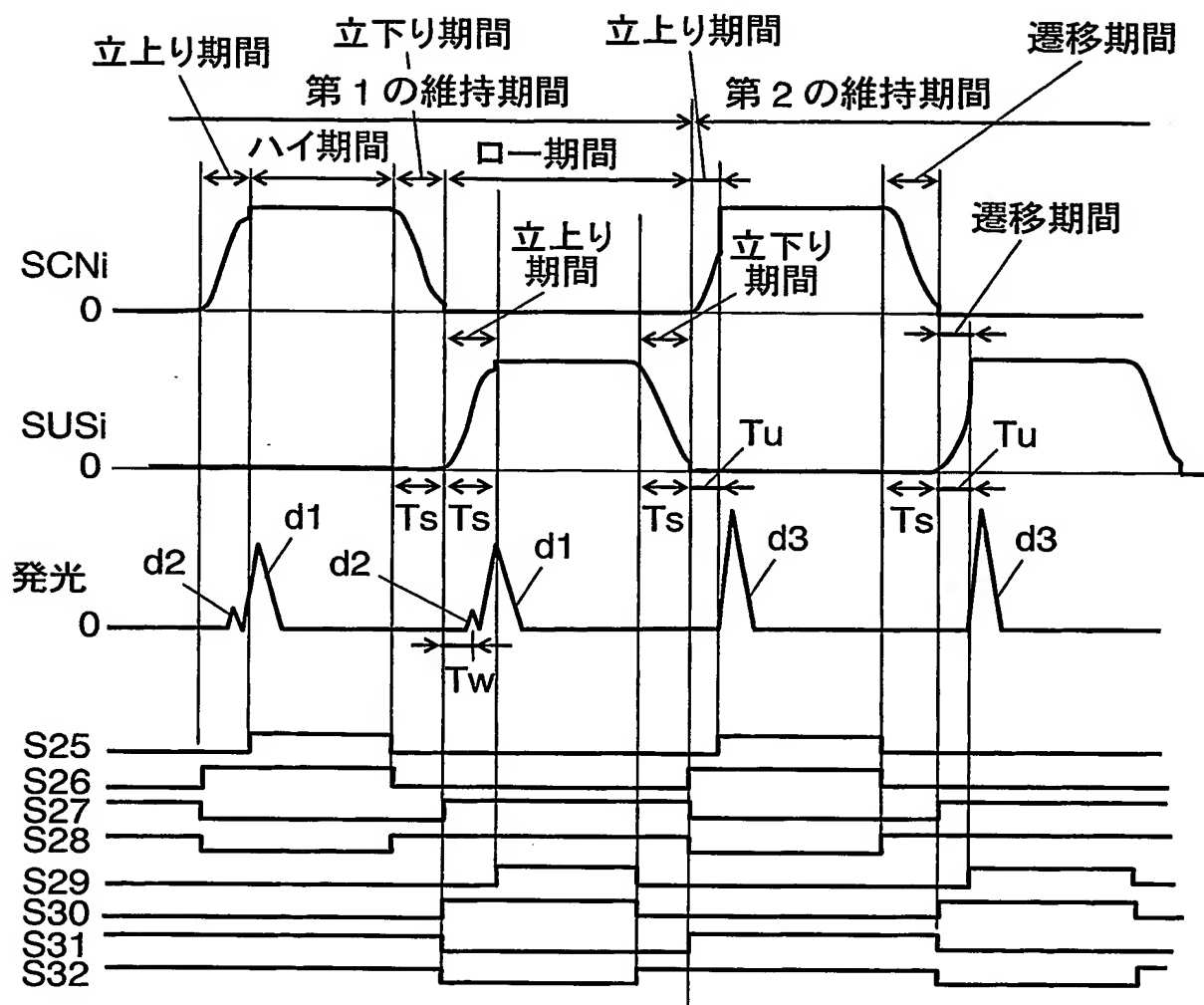
4/8

FIG. 5



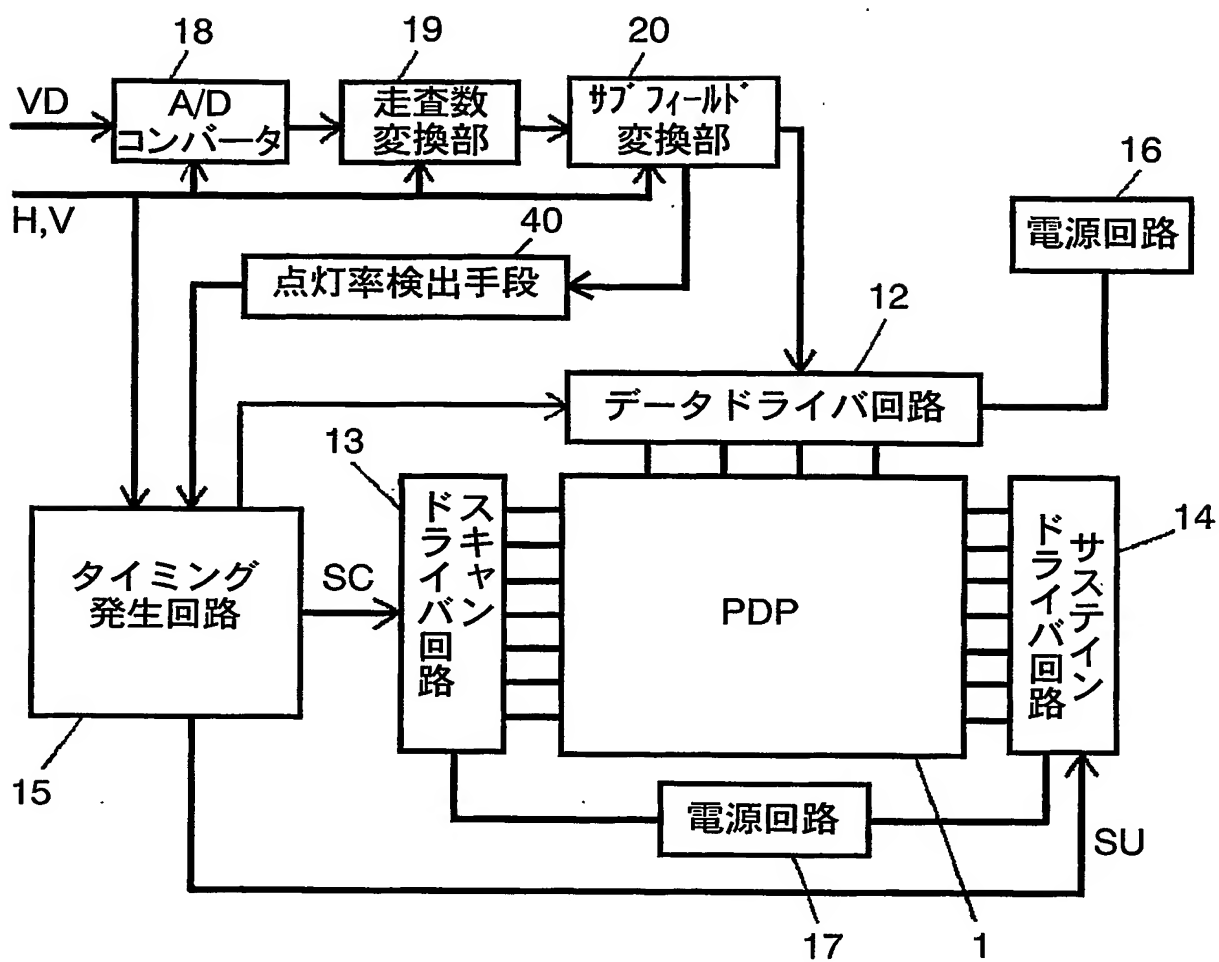
5/8

FIG. 6



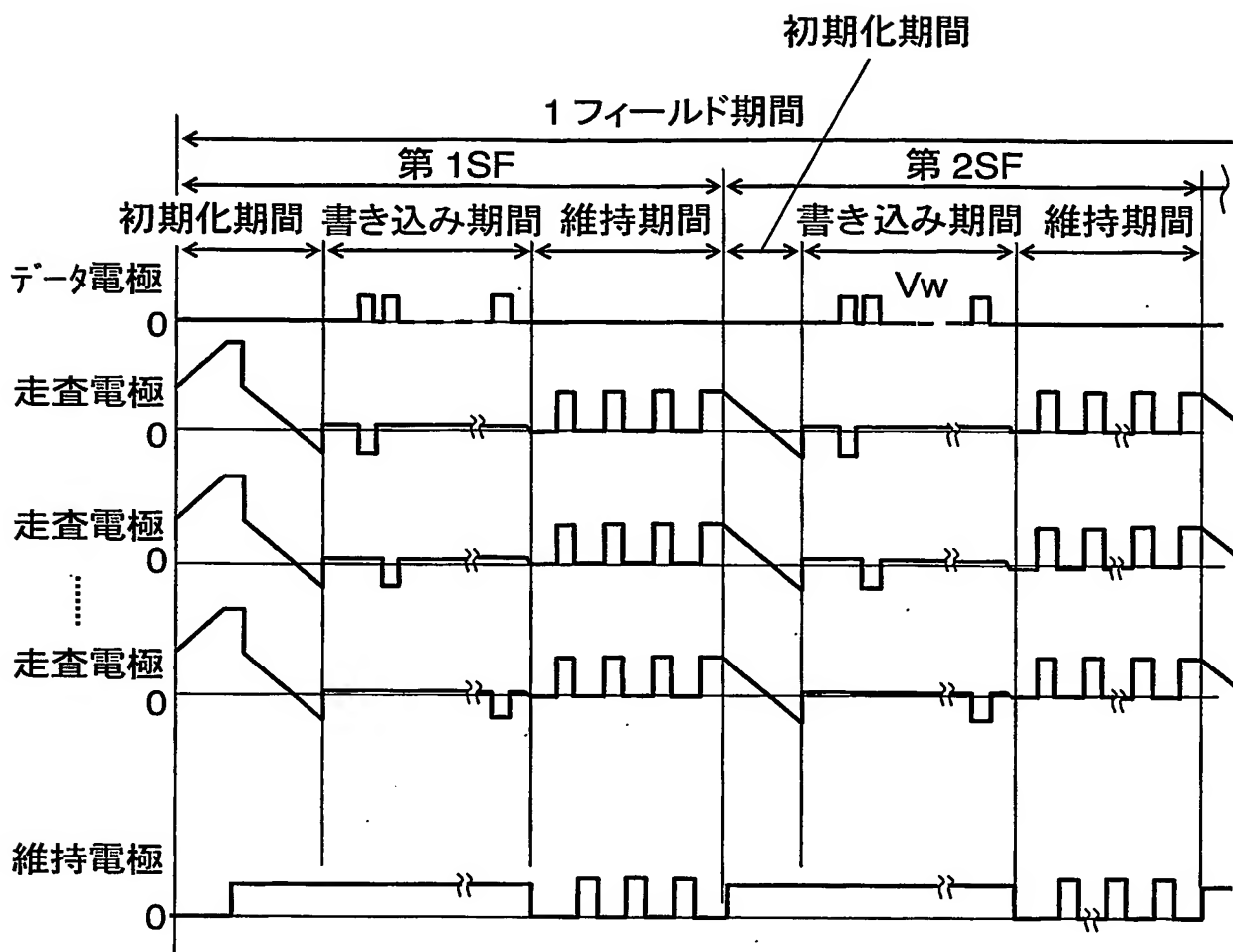
6/8

FIG. 7



7/8

FIG. 8



8/8

図面の参照符号の一覧表

- 1 プラズマディスプレイパネル
- 2 前面基板
- 3 背面基板
- 4 走査電極
- 5 維持電極
- 9 データ電極
- 40 点灯率検出手段

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15857

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G09G3/28, G09G3/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G09G3/28, G09G3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-172223 A (NEC Corp.), 23 June, 2000 (23.06.00), Par. Nos. [0029] to [0048]; Figs. 1 to 5 & US 6466186 B1 & KR 2000023483 A	1-4
X Y	JP 2001-13913 A (Hitachi, Ltd.), 19 January, 2001 (19.01.01), Par. Nos. [0018] to [0033]; Fig. 1 Par. Nos. [0018] to [0033]; Fig. 1 (Family: none)	1-3 4
X Y	JP 11-85099 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 March, 1999 (30.03.99), Par. Nos. [0082] to [0090]; Figs. 2 to 3 Par. Nos. [0082] to [0090]; Figs. 2 to 3 & US 6011355 A	1-3 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
29 March, 2004 (29.03.04)

Date of mailing of the international search report
13 April, 2004 (13.04.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15857

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-65514 A (NEC Corp.), 09 March, 1999 (09.03.99), Par. Nos. [0042] to [0046]; Figs. 6 to 7 & KR 283493 B & US 6426732 B1	1-3
Y	JP 2000-322025 A (NEC Corp.), 24 November, 2000 (24.11.00), Par. Nos. [0021] to [0026]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 2002-351396 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 December, 2002 (06.12.02), Par. Nos. [0050] to [0055]; Fig. 1 (Family: none)	1-4
Y	JP 2002-162932 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 June, 2002 (07.06.02), Par. Nos. [0061] to [0116]; Figs. 1 to 10 & CN 1388950 A & EP 1331623 A1 & KR 2002059711 A & TW 518540 A & WO 02/23518 A1	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ G09G3/28, G09G3/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ G09G3/28, G09G3/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2000-172223 A (日本電気株式会社) 2000.06.23 段落番号【0029】-【0048】, 図1-5 &US 6466186 B1 &KR 2000023483 A	1-4
X	J P 2001-13913 A (株式会社日立製作所) 2001.01.19 段落番号【0018】-【0033】, 図1	1-3
Y	段落番号【0018】-【0033】, 図1 (ファミリーなし)	4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
29.03.2004

国際調査報告の発送日
13.4.2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
橋本 直明
2 G 9707
電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 11-85099 A (三菱電機株式会社) 1999.03.30 段落番号【0082】-【0090】, 図2-3	1-3
Y	段落番号【0082】-【0090】, 図2-3 &US 6011355 A	4
X	J P 11-65514 A (日本電気株式会社) 1999.03.09 段落番号【0042】-【0046】, 図6-7 &KR 283493 B &US 6426732 B1	1-3
Y	J P 2000-322025 A (日本電気株式会社) 2000.11.24 段落番号【0021】-【0026】, 図1-2 (ファミリーなし)	1-4
Y	J P 2002-351396 A (松下電器産業株式会社) 2002.12.06 段落番号【0050】-【0055】, 図1 (ファミリーなし)	1-4
Y	J P 2002-162932 A (松下電器産業株式会社) 2002.06.07 段落番号【0061】-【0116】, 図1-10 &CN 1388950 A &EP 1331623 A1 &KR 2002059711 A &TW 518540 A &WO 02/23518 A1	1-4